# EXPRESS MAIL EV 438075300 US Serial No. 10/501,530

### IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant

Reiner Noske

Serial No.

10/501,530

Filed

July 14, 2004

Int'l Appln. No. :

PCT/EP02/14711

Int'l Filing Date:

December 23, 2002

For

METHOD FOR STORING VIDEO SIGNALS

Examiner

Unknown

Art Unit:

1652

#### PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 U.S.C. 119

MAIL STOP PCT Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Attached hereto is a certified copy of the priority document referred to in the Declaration which accompanied this application and the priority of which is claimed in the Declaration. The priority document was filed in Germany on January 14, 2002, Serial No. 10200990.2.

Respectfully submitted,

Reiner Noske

Christine Johnson, Attorney Registration No.: 38,507

(609) 734-6892

THOMSON Licensing Inc. **Patent Operations** PO Box 5312 Princeton, NJ 08543-5312

Date: February 8, 2005

# **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



# Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 00 990.2

**Anmeldetag:** 

14. Januar 2002

Anmelder/Inhaber:

**Broadcast Television Systems Media Solutions** 

GmbH, 64331 Weiterstadt/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Speicherung von Videosignalen

IPC:

H 04 N 5/907

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. November 2004

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Hoiß

BESCHREIBUNG

Verfahren zur Speicherung von Videosignalen

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Speicherung von

Videosignalen mit Hilfe eines beim Schreiben und Lesen synchron betriebenen Schreib-Lese-Speichers (SDRAM), wobei dem Schreib-Lese-Speicher ein weiterer Speicher (FIFO) mit unterschiedlichen Frequenzen zum Schreiben und Lesen nachgeschaltet ist.

20

Hintergrund der Erfindung

In fernsehtechnischen Geräten und Anlagen ist häufig eine 25 Speicherung von Videosignalen erforderlich, wobei das Lesen und Schreiben mit verschiedenen Takten vorzunehmen ist. Dies ist beispielsweise in Filmabtastern und in Synchronisiergeräten der Fall. Speicherbausteine, bei denen mit einem anderen Takt gelesen als geschrieben 30 werden kann, sind beispielsweise sogenannte FIFOs (First-In-First-Out). Diese haben jedoch den Nachteil, dass sie für die für die obengenannten Zwecke benötigte große Kapazität nur mit einem erheblichen Aufwand zur Verfügung stehen. Außerdem schränkt die bei den FIFOs gegebene 35 Beibehaltung der zeitlichen Folge des Signals, also der Bildelemente, ihre Verwendung erheblich ein. Diesbezüglich sind zwar Schreib-Lese-Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM = Random Access Memories) vorteilhafter. Das

5 Adressieren und Umschalten zwischen Schreib- und Lese-Betrieb vermindert jedoch die Geschwindigkeit.

## Darstellung der Erfindung

10

15

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, dass die zu speichernden Videosignale in mehrere parallele Datenströme aufgeteilt werden, dass die Datenströme derart zeitkomprimiert werden, dass die komprimierten Datenströme nur einen Teil eines vorgegebenen Schreib-Lese-Zyklus für den Schreib-Lese-Speicher einnehmen, dass aus dem Schreib-Lese-Speicher gelesene Datenströme über den weiteren Speicher geleitet und zu Videosignalen zusammengefasst werden.

20

25

30

35

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht schnelles Lesen und Schreiben, so dass auch Videosignale mit sehr hohen Bitraten gespeichert werden können. Außerdem sind SDRAMs mit großen Kapazitäten preiswert zu erhalten. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das schnelle Schreiben und Lesen insbesondere dadurch ermöglicht, dass nicht jeder Speicherplatz einzeln adressiert zu werden braucht, sondern lediglich eine Bankadresse für einen Datenblock verwendet wird, der beispielsweise aus 512 Bildelementen besteht, die in der gleichen Folge wieder gelesen werden. Dennoch ist das erfindungsgemäße Verfahren äußerst flexibel und ermöglicht ein Lesen der Videosignale, das weitgehend unabhängig vom Takt und der Struktur (Zahl der Bildelemente, Zeilenzahl, Zwischenzeile oder progressiv) der zugeführten Videosignale ist.

Um ein gegenüber dem Schreiben schnelleres Lesen der Videosignale zu ermöglichen, kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass der

- 5 Schreib-Lese-Zyklus eine Schreibperiode und mindestens eine Leseperiode umfasst. Dabei hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Schreib-Lese-Zyklus eine Schreibperiode und drei Leseperioden umfasst.
- Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die Schreib- bzw. Leseperioden jeweils vor dem Schreiben bzw. Lesen Steuerzeitabschnitte zum Einstellen des Schreib-Lese-Speichers zum Schreiben bzw. Lesen und nach den Schreibbzw. Leseperioden Steuerzeitabschnitte zum Abschließen des
- schnitten werden den Schreib-Lese-Speichern alle für das folgende Schreiben oder Lesen erforderlichen Kommandos zugeführt.

Schreibens bzw. Lesens enthalten. In diesen Zeitab-

Dabei kann ferner vorgesehen sein, dass in den Zeitabschnitten ferner ein Auffrischen des Schreib-Lese-Speichers erfolgt. Diese Ausgestaltung kann derart weitergebildet sein, dass in den vor dem Schreiben bzw.

- 25 Lesen liegenden Steuerzeitabschnitten folgende Code-Folge dem Schreib-Lese-Speicher zugeführt wird: NOPs, PALL, NOPs, REF, ACTV, ACTV, NOPs.
- Dadurch, dass die Steuerzeitabschnitte festgelegte Signale
  30 enthalten im Gegensatz zu den ständig wechselnden
  Videodaten können die Signale in den Steuerzeitabschnitten gut zur Synchronisierung von digitalen Maßund Prüfgeräten genutzt werden.
- Bei einem praktisch ausgeführten Verfahren wurde ferner vorgesehen, dass in den Steuerzeitabschnitten nach dem Schreiben bzw. Lesen dem Schreib-Lese-Speicher folgende Code-Folge zugeführt wird: BST, PALL, REF, NOPs.

5 Einzelheiten dieser Code-Folgen hängen von den jeweiligen Ausführungen der SDRAMs ab.

Je nach Anforderungen an Geschwindigkeit, an Menge der zu speichernden Videodaten und je nach verwendetem SDRAM kann die Aufteilung der Videosignale (Demultiplex) verschieden gewählt werden. Bei einem praktisch durchgeführten Verfahren hat es sich bewährt, dass die Aufteilung der Videosignale bildelementweise erfolgt.

15

10

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der

- 20 nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:
  - Fig. 1 eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- 25 Fig. 2 schematisch die Darstellung der Aufteilung der Videosignale in mehrere Datenströme und

Fig. 3 schematisch Schreib- und Lese-Vorgänge sowie die dazwischen erfolgte Steuerung des SDRAM's.

30

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der Anordnung nach Fig. 1 werden über einen Eingang 2

digitale Videosignale zugeführt, die in einer Schaltung 3 in vier parallele Datenströme a, b, c, d aufgeteilt werden, die jeweils um die Dauer eines Bildelementes gegeneinander verzögert sind. In einem Zwischenspeicher 3' - in Fig. 1 als PREFIFO bezeichnet - wird aus den

Datenströmen a, b, c, d jedes vierte Bildelement entnommen, wodurch komprimierte Datenströme A, B, C, D entstehen. Dazu werden die Schaltung 3 und der Zwischenspeicher 3' mit einem Takt CKA (auch Masterclock genannt) getaktet. Der Zwischenspeicher 3' erhält geeignete Steuersignale WR\_EN und RD\_EN, die das Schreiben jedes vierten Bildelementes und das Lesen jedes gespeicherten Bildelementes bewirken.

Dieser Vorgang ist in Fig. 2 schematisch dargestellt,

15 wobei in Zeile H anhand von Austastimpulsen die Dauer
einer Fernsehzeile angedeutet ist. Wegen des großen

Verhältnisses der Zeilenperiode zu der Dauer eines
Bildelementes sind in Fig. 2 alle Signale und Datenströme
unterbrochen dargestellt.

20

25

30

Die Zeilen a bis d zeigen die jeweils um die Dauer eines Bildelementes verzögerten und gleichlautend in Fig. 1 bezeichneten Datenströme. Die Bildelemente sind dabei von 0 beginnend fortlaufend nummeriert. In dieser Form werden die Datenströme a bis d dem Zwischenspeicher 3' (Fig. 1) zugeführt. Mit dem Takt CKA geschrieben und gelesen wird jedes vierte jeweils in dem Datenstrom a bis d enthaltene Bildelement – in Fig. 2 aus dem Datenstrom a also die Bildelemente 3 und 7, aus dem Datenstrom b die Bildelemente 2 und 6 usw. Dadurch entstehen die Datenströme A, B, C und D mit dem gleichen "Bildelementetakt" CKA. Da sie jeweils nur jedes vierte Bildelement enthalten, sind sie gegenüber den Datenströmen a bis d entsprechend zeitkomprimiert.

35

Jeweils eine Farbkomponente eines Bildpunktes wird mit einem 10 Bit breiten Datenwort wiedergegeben. Es sind jedoch auch andere Bitbreiten möglich. Zur anschaulicheren Darstellung wird auf die Verarbeitung mehrerer 5 Farbkomponenten bei dem Ausführungsbeispiel im Einzelnen nicht eingegangen. Es ist davon auszugehen, dass entsprechend mehrere Datenströme, beispielsweise für R, G und B oder Y, CR und CB, parallel verarbeitet werden. Ebenso besteht die Möglichkeit bei zugeführten

10 Videosignalen, die einer progressiven Abtastung zugrundeliegen und später als Videosignale mit Zwischenzeile gebraucht werden, für die gradzahligen und ungradzahligen Zeilen getrennte Speicher bzw. Speicherbereiche vorzusehen.

15

20

Die in Fig. 2 in den Zeilen A bis D angedeuteten

Datenströme werden dann in den Schreib-Lese-Speicher 1
eingeschrieben und dort entsprechend der Erfindung
zwischengespeichert. Von einem SDRAM-Controller 8 erhält
das SDRAM 1 Adressen ADDR und Steuerdaten CONTR. Außerdem
erhalten das SDRAM 1 und der SDRAM-Controller 8 den Takt
CKA. Dieser Takt dient im SDRAM 1 zum Schreiben und Lesen.

An das SDRAM 1 schließt sich ein FIFO-Speicher 4 an, in 25 den die aus dem SDRAM gelesenen Datenströme mit dem Takt CKA geschrieben werden. Zum Lesen aus dem FIFO-Speicher 4 dient ein Takt CKB. Dieser ist Teil der Studionorm und nicht synchron mit dem Takt CKA. Einer weiteren Steuereinrichtung 7 werden die Takte CKA und CKB sowie 30 Rücksetzsignale WRES und PRES zugeführt. Aus beiden Takten CKA und CKB wird der Füllgrad des FIFO-Speichers 4 ermittelt. Droht der FIFO-Speicher 4 über- oder leerzulaufen, werden entsprechende Informationen an den SDRAM-Controller 8 gegeben, der durch Lesen von weiteren Daten den FIFO-Speicher 4 auffüllt oder das Lesen von 35 weiteren Daten zunächst unterbindet.

Ein gesamter in Fig. 3 dargestellter Schreib-Lese-Zyklus enthält eine Schreibperiode WR und Leseperioden READ1 bis

5 READ3. Jeder dieser Schreib- bzw. Leseperioden ist ein Zeitabschnitt WP bzw. RP zum Vorbereiten des Schreibens bzw. Lesens und ein Zeitabschnitt WF bzw. RF zum Abschließen des Schreibens bzw. Lesens zugeordnet. Während dieser Zeitabschnitte erfolgt auch eine Wiederauffrischung des Speicherinhalts des SDRAM's.

In dem SDRAM-Controller 8 sind für die Schreib- bzw.

Lesevorbereitung WP und RP sowie für den Abschluss WF und RF des jeweiligen Vorgangs Befehlsfolgen programmiert, die an die Verwendung des jeweiligen SDRAM-Bausteins angepasst sind. Bei einer praktischen Ausführung der Erfindung mit einem SDRAM vom Typ MB81F64842C-102 der Firma Toshiba wurden folgende Kommandos gewählt:

WP: NOPs, PALL, NOPs, REF, ACTV, ACTV, NOPs,

20 WR: WRIT, (NOPs),

WF: BST, PALL, REF, NOPS,

RP: NOPs, PALL, NOPs, REF, ACTV, ACTV, NOPs,

RD: READ, (NOPs),

RF: BST, PALL, REF, NOPs.

25

## **PATENTANSPRÜCHE**

- Verfahren zur Speicherung von Videosignalen mit Hilfe eines beim Schreiben und Lesen synchron betriebenen Schreib-Lese-Speichers (SDRAM), wobei dem Schreib-Lese-10 Speicher ein weiterer Speicher (FIFO) mit unterschiedlichen Frequenzen zum Schreiben und Lesen nachgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zu speichernden Videosignale in mehrere parallele Datenströme 15 aufgeteilt werden, dass die Datenströme derart zeitkomprimiert werden, dass die komprimierten Datenströme nur einen Teil eines vorgegebenen Schreib-Lese-Zyklus für 2 den Schreib-Lese-Speicher einnehmen, dass aus dem Schreib-Lese-Speicher gelesene Datenströme über den weiteren 20 Speicher geleitet und zu Videosignalen zusammengefasst werden.
  - 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schreib-Lese-Zyklus eine Schreibperiode und mindestens eine Leseperiode umfasst.
  - 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schreib-Lese-Zyklus eine Schreibperiode und drei Leseperioden umfasst.

30

35

25

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schreib- bzw. Leseperioden jeweils vor dem Schreiben bzw. Lesen Steuerzeitabschnitte zum Einstellen des Schreib-Lese-Speichers zum Schreiben bzw. Lesen und nach den Schreib- bzw. Leseperioden Steuerzeitabschnitte zum Abschließen des Schreibens bzw. Lesens enthalten.

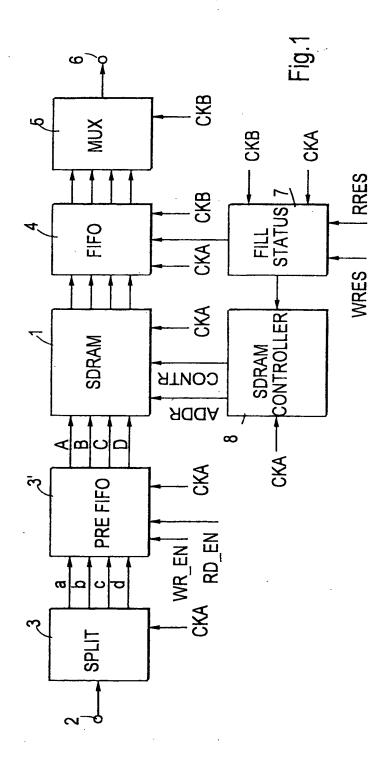
- 5 S. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Zeitabschnitten ferner ein Auffrischen des Schreib-Lese-Speichers erfolgt.
- 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10 dadurch gekennzeichnet, dass in den vor dem Schreiben bzw. Lesen liegenden Steuerzeitabschnitten folgende Code-Folge dem Schreib-Lese-Speicher zugeführt wird: NOPs, PALL, NOPs, REF, ACTV, ACTV, NOPs.
- 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Steuerzeitabschnitten nach dem Schreiben bzw. Lesen dem Schreib-Lese-Speicher folgende Code-Folge zugeführt wird:

  BST, PALL, REF, NOPs.
  - 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufteilung der Videosignale bildelementweise erfolgt.

### ZUSAMMENFASSUNG

Bei einem Verfahren zur Speicherung von Videosignalen mit Hilfe eines beim Schreiben und Lesen synchron betriebenen 10 Schreib-Lese-Speichers (SDRAM), wobei dem Schreib-Lese-Speicher ein weiterer Speicher (FIFO) mit unterschiedlichen Frequenzen zum Schreiben und Lesen nachgeschaltet ist, werden die zu speichernden Videosignale in mehrere parallele Datenströme aufgeteilt. 15 Die Datenströme werden derart zeitkomprimiert, dass die komprimierten Datenströme nur einen Teil eines vorgegebenen Schreib-Lese-Zyklus für den Schreib-Lese-Speicher einnehmen. Aus dem Schreib-Lese-Speicher gelesene Datenströme werden über den weiteren Speicher geleitet und 20 zu Videosignalen zusammengefasst.

Fig. 1



.

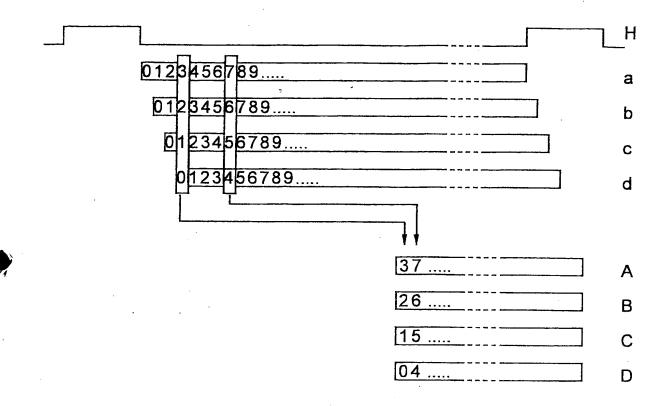


Fig.2

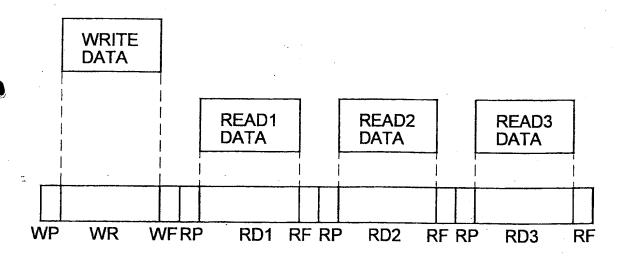


Fig.3